

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC986 U.S. PTO
09/978271
10/17/01

In re application of:

Chan-Jae LEE, et al.

Art Unit: TBD

Application No. **To be Accorded**

Examiner: TBA

Filed: **October 17, 2001**

Atty. Docket: 06161.0014.NPUS00

For: **FIELD EMISSION DISPLAY DEVICE
HAVING CARBON NANOTUBE
EMITTER**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119 IN UTILITY APPLICATION

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Application No.	Filing Date
Republic of Korea	2001-7710	February 16, 2001

A certified copy of each listed priority document is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Michael J. Bell
Registration No. 39,604

Date: October 17, 2001

HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP
Box No. 34
1299 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, DC 20004-2402
(202) 783-0800

JC986 U.S. PTO
09/978271
10/17/01

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 7710 호
Application Number

출원년월일 : 2001년 02월 16일
Date of Application

출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s)

2001 년 05 월 11 일

특 허 청 장

COMMISSIONER

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청
【참조번호】 0001
【제출일자】 2001-02-16
【발명의 명칭】 카본 나노튜브 에미터를 갖는 전계 방출 표시소자
【발명의 영문명칭】 Field emission display device having carbon nanotube emitter
【출원인】
【명칭】 삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】 1-1998-001805-8
【대리인】
【성명】 김원준
【대리인코드】 9-1998-000134-0
【포괄위임등록번호】 2000-041944-2
【대리인】
【성명】 김원준
【대리인코드】 9-1998-000134-8
【포괄위임등록번호】 1999-065563-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 이찬재
【성명의 영문표기】 IEE, Chan Jae
【주민등록번호】 670215-1011721
【우편번호】 131-876
【주소】 서울특별시 중랑구 중화1동 285번지 14 가동 101호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 유종훈
【성명의 영문표기】 YOL, Jong Hoon
【주민등록번호】 600718-1002410
【우편번호】 441-390
【주소】 경기도 수원시 권선구 권선동 유원아파트 605동 601호
【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
진 (인) 박종우
김원호 (인)

【수수료】

【기본출원료】	18 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】		29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

캐소드와 애노드 및 카본 나노튜브 에미터를 동일 기판에 형성하여 전자의 퍼짐을 억제하면서 직전압 구동을 가능하게 하는 전계 방출 표시소자로서,

전계 방출 표시소자는 기판과; 상기 기판에 형성되는 애노드 전극과; 상기 애노드 전극 위 화소 영역에 형성되는 형광막과; 절연층을 사이로 상기 애노드 전극 위에 형성되는 캐소드 전극; 및 적어도 하나의 캐소드 전극 가장자리에서 상기 형광막과 마주하도록 이 형광막의 측면에 형성되는 카본 나노튜브 에미터를 포함한다.

상기 카본 나노튜브 에미터는 형광막과 마주하는 부분에 가장자리를 형성하여 실질적으로 이 가장자리에서 동일 기판에 형성된 형광막을 향해 전자를 방출시킨다. 따라서 상기 구조는 전자의 퍼짐을 최소화하면서 직전압 구동을 가능하게 하며, 형광막이 전자를 제공받아 발광하는 빛을 사용자에게 제공하여 화면의 휘도를 향상시키는 장점을 갖는다.

【대표도】

도 9

【색인어】

전계방출표시소자, 전계방출, 캐소드, 카본나노튜브, 에미터, 애노드, 형광막

【명세서】**【발명의 명칭】**

카본 나노튜브 에미터를 갖는 전계 방출 표시소자(Field emission display device having carbon nanotube emitter)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 사시도.

도 2는 도 1에 도시한 전계 방출 표시소자의 x축 절개 단면도.

도 3~도 5는 각각 본 발명의 제 2~제 4실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 평면도.

도 6은 도 4 및 도 5에 도시한 전계 방출 표시소자의 x축 절개 단면도.

도 7은 본 발명의 제 5실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 평면도.

도 8은 본 발명의 제 6실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 단면도.

도 9는 전면 가판과의 결합 상태를 도시한 전계 방출 표시소자의 단면도.

도 10은 도 9의 다른 실시예를 도시한 전계 방출 표시소자의 단면도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

본 발명은 전계 방출 표시소자(FED: Field Emission Display)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 캐소드와 애노드 및 카본 나노튜브 에미터를 동일 기판에 형성하여 전자의 퍼짐을 억제하면서 저전압 구동을 가능하게 하는 전계 방출 표시소자에 관한 것이다.

이와 관련하여 전계 방출 표시소자의 전자 방출원으로서 카본 물질의 사용이 활발하게 연구되고 있으며, 특히 이 가운데 카본 나노튜브(carbon nanotube)는 직경 몇 nm에 대한 100Å 정도로 극히 미세하여 10~50V 정도의 저부 전압에서도 전자 방출이 원활하게 일어나는 것으로 알려진 이상적인 전자 방출원으로 기대되고 있다.

이와 같이 상기 카본 나노튜브를 에미터로 적용한 구조로는 한쌍의 기판에 캐소드 전극과 애노드 전극을 각각 형성하고, 캐소드 전극에 카본 나노튜브 에미터를 형성한 2극관 구조를 들 수 있다. 그러나 상기한 2극관 구조는 애노드 전극에 전자 가속에 필요한 고전압을 인가할 수 없어 화면의 휘도가 충분하지 않으며, 에미터의 방출 전류를 정확하게 제어할 수 없어 동영상이나 다계조 칼라 영상을 구현하기 어려운 한계가 있다.

이어서 캐소드 전극 위에 게이트 전극을 형성하여 에미터의 전자 방출을 제어하는 3극관 구조가 제안되었으나, 이 구조에서는 게이트 전극과의 쇼트 발생 없이 카본 나노튜브 에미터를 캐소드 전극에 접합시키기 곤란한 제조 과정상의 어려움이 있다.

이와 또한 전술한 2극관 및 후막 공정으로 카본 나노튜브 에미터를 제작하는 3극관 구조에서는 에미터에서 방출된 전자가 해당 화소 뿐만 아니라 인접 화소의 정광막을 향해 퍼지는 현상이 심각한 실정이다.

한편, 전계 방출 표시소자의 구조와 관련하여 미국특허 제 5,528,099호는 기판에 형성된 도관층 위로 애노드와, 절연층 바닥을 갖는 캐소드를 나란히 배치하여 애노드와 캐소드의 전압 차에 의한 전계 형성으로 애노드와 마주하는 캐소드의 표면에서 전자 방출을 유도하는 구조를 개시하고 있다.

이와 그리고 미국특허 제 6,023,126호는 유전층을 사이로 애노드 위에 캐소드를 배치하

여기를 전극의 전압 차에 의한 전계 형성으로 애노드를 향해 노출된 캐소드 물판의 에미터에서 전자 방출을 유도하는 구조를 개시하고 있다.

그러나 상기한 특허들은 캐소드 자체가 전자 방출 물질로 이루어지며, 상기 특허에 언급된 캐소드 물질들은 몰리브덴, 텅스텐, 다이아몬드 또는 쇼트키 장벽(Schottky barrier)을 형성하는 금속으로서, 상기 특허들이 언급한 저전압에서 전자 방출이 이루어지려면 캐소드와 애노드를 극히 가깝게 배치하여야 한다. 이러한 결과로 상기 특허들이 개시하는 구조는 극히 미세한 패터닝이 요구되어 제조 비용을 상승시키고, 대면적 디스플레이 구현에 불리한 한계를 갖는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서,

<18> 본 발명의 목적은 캐소드와 애노드 및 카본 나노튜브 에미터를 동일 기판에 형성하여 전자의 피점을 억제하면서 저전압 구동을 가능하게 하는 전계 방출 표시소자를 제공하는데 있다.

<19> 본 발명의 다른 목적은 캐소드 전극에 대한 카본 나노튜브 에미터의 접촉을 용이하게 하는 구조를 확보하고, 형광막의 휘도를 높이며, 패킹(packing) 공정을 용이하게 하여 제품의 수율을 향상시키는 전계 방출 표시소자를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

<21> 기판과,

<22> 상기 기판에 형성되는 애노드 전극과,

- <21> 상기 애노드 전극 위 화소 영역에 형성되는 형광막과,
- <22> 절연층을 사이로 상기 애노드 전극 위에 형성되는 캐소드 전극, 및
- <23> 적어도 하나의 캐소드 전극 가장자리에서 상기 형광막과 마주하도록 이 형광막 측면에 형성되는 카본 나노튜브 에미터를 포함하는 전계 방출 표시소자를 제공한다.
- <24> 이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <25> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계 방출 표시소자의 사시도이고, 도 2는 도 1의 x축을 기준으로 절개한 전계 방출 표시소자의 단면도이다.
- <26> 도시한 바와 같이 전계 방출 표시소자는 기관(2)과, 이 기관(2)에 형성되는 애노드 전극(4)과, 애노드 전극(4) 위 화소 영역에 형성되는 다수의 형광막(6)과, 형광막(6)을 제외한 기관(2) 절면에 형성되는 절연층(8)과, 이 절연층(8) 위에 형성되는 캐소드 전극(10)과, 캐소드 전극(10)의 어느 한 가장자리에 걸쳐 형성되며 해당 형광막과 마주하도록 배치되는 도트 타입의 카본 나노튜브 에미터(12)로 이루어진다.
- <27> 상기 애노드 전극(4)은 일례로 은(Ag) 레이스트를 스크린 인쇄한 것으로서, 기관(2) 위에 도면의 x축 방향을 따라 다수개가 스트라이프 패턴으로 형성되고, 상기 절연층(8)은 형광막(6) 형성 부위를 제외한 기관(2) 절면에 걸쳐 형성되어 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(10)을 절연시키는 역할을 한다. 그리고 상기 형광막(6)은 칼라 구현을 위해 녹, 청, 적 형광막이 순차적으로 배열하며, 각각의 형광막(6)은 도시한 사각 형상 이외에 다른 모양으로도 형성될 수 있다.
- <28> 상기 캐소드 전극(10)은 절연층(8) 위에 도면의 y축 방향을 따라 다수개가 스트라

이러한 패턴으로 형성되어 애노드 전극(4)과 수직으로 교차한다. 이러한 캐소드 전극(10)의 우측 가장자리 위로 다수의 카본 나노튜브 에미터(12)가 형성되는데, 각각의 카본 나노튜브 에미터(12)는 자신과 인접하는 어느 한쪽의 형광막(6)에 대응하여 위치함으로써 이 형광막(6)을 여기시킬 수 있는 구성을 갖는다.

<31> 이로서 개개의 형광막(6)과, 이 형광막(6)에 대응하여 전자를 제공하는 카본 나노튜브 에미터(12)가 모여 전계 방출 표시소자의 화소를 구성하며, 특히 카본 나노튜브 에미터(12)는 캐소드 전극(1)의 우측 가장자리를 둘러싸도록 형성되어 자신의 가장자리(13)가 형광막(6)과 마주하도록 한다. 따라서 카본 나노튜브 에미터(12)는 자신의 가장자리(13)를 이용하여 직접전계를 높임으로써 낮은 구동 조건에서도 전자 방출을 용이하게 한다.

<32> 상기한 구조에 근거하여, 캐소드 전극(10)과 애노드 전극(4) 각각에 스캔 시그널과 데이터 시그널을 공급하면, 이들 전극의 전압 차에 의해 카본 나노튜브 에미터(12) 부근에 전계가 형성되고, 이 전계가 일정 크기 이상이 되면 카본 나노튜브 에미터(12)의 가장자리(13)에서 전자가 방출되며, 방출된 전자가 해당 형광막(6)을 향해 수평으로 이동하여 이를 발광시킴에 따라 이미지를 구현하게 된다.

<33> 이와 같이 본 실시예는 화소 구동에 필요한 모든 구성 요소들, 즉 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(10) 및 형광막(6)과 이 형광막(6)에 전자를 제공하는 카본 나노튜브 에미터(12)를 하나의 기판(2)에 형성하며, 특히 전자 방출원인 카본 나노튜브 에미터(12)가 형광막(6)과 동일한 기판에 위치하면서 이와 마주하는 면에 가장자리(13)를 형성하는 전자 방출 구조를 제공한다.

<34> 상기한 전자 방출 구조에 따라, 본 실시예는 카본 나노튜브 에미터(12)의 가장자리 전계(edge field)를 이용하여 전자를 방출시킴으로써 카본 나노튜브 에미터(12)의 면으로부터 전자를 방출시키는 종래 구조와 비교하여 낮은 구동 전압에서 효과적으로 방출 전류를 제어할 수 있다. 이로서 저전압 구동이 가능하며, 방출 전류 제어가 용이하게 다게조 칼라 이미지 구현에 유리하다.

<35> 그리고 상기 형광막(6)은 전자를 제공받아 발광하는 면을 사용자에게 제공하게 되므로, 형광막의 밑면에서 전자를 제공받아 발광하는 종래 구조와 비교하여 형광막(6)의 휘도를 향상시킬 수 있으며, 이로서 애노드 전극(4)에 낮은 전압이 인가되는 조건에서도 우수한 휘도의 이미지를 구현할 수 있다.

<36> 또한 전술한 바와 같이 카본 나노튜브 에미터(12)의 가장자리 전계를 이용하여 전자를 방출함에 따라 전자가 퍼지는 현상을 최소화할 수 있으므로, 별도의 집속 수단이 요구되지 않으며, 해당 형광막(6)을 정확하게 발광시키는 구동상의 장점을 갖는다.

<37> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 평면도로서, 앞선 실시예와 동일한 부재에 대해서는 동일 부호를 사용한다. 본 실시예에서 카본 나노튜브 에미터(12)는 캐소드 전극(10) 라인을 따라 캐소드 전극(10)의 우측 가장자리를 둘러싸는 라인 패턴으로 형성된다.

<38> 이 경우, 상기 카본 나노튜브 에미터(12)는 캐소드 전극(10)의 우측에 위치하는 하나의 형광막(6) 라인과 마주하며, 이 형광막(6) 라인과 마주하여 앞선 실시예와 동일하게 가장자리를 형성한다. 이로서 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(10)에 구동 신호가 공급되면, 특정 형광막(6)과 마주하는 카본 나노튜브 에미터(12)의 가장자리에서 선택적으로 전자가 방출되어 화소별 구동을 행하게 된다.

도 4 또한 상기한 전체 방출 표시소자는 제 3 실시예로서, 도 4에 도시한 바와 같이 카본 나노튜브 에미터(12)를 도트 타입으로 형성하면서 캐소드 전극(10)의 좌우측 가장자리를 모두 둘러싸도록 캐소드 전극(10)보다 넓은 폭으로 형성할 수 있으며, 제 4 실시예로서 도 5에 도시한 바와 같이, 카본 나노튜브 에미터(12)를 캐소드 전극(10)보다 넓은 폭을 갖는 라인 패턴으로 형성할 수 있다.

이와 같이 카본 나노튜브 에미터(12)를 캐소드 전극(10)보다 넓은 폭으로 형성하는 경우에는, 도 6에서와 같이 각각의 카본 나노튜브 에미터(12)가 캐소드 전극(10)의 좌우 양측에 위치하는 두개의 형광막(6) 라인과 마주하며, 각각의 형광막(6) 라인과 마주하여 가장자리(13)를 형성한다. 이로서 상기 카본 나노튜브 에미터(12)는 자신의 좌, 우측 가장자리로부터 캐소드 전극(10)의 좌측과 우측에 각각 위치하는 해당 형광막(6)으로 전자를 제공하여 화소별 구동을 행하게 된다.

도 7은 본 발명의 제 5 실시예에 의한 전체 방출 표시소자의 평면도로서, 본 실시예에서 각각의 형광막(6)은 애노드 전극(4) 위, 캐소드 전극(10) 라인 사이에 하나씩 형성되고, 카본 나노튜브 에미터(12)는 캐소드 전극(10) 위, 애노드 전극(4) 라인 사이에 도트 타입으로 형성된다.

상기한 구조에서는 4개의 카본 나노튜브 에미터(12)가 하나의 형광막(6)을 둘러싸기 때문에, 이들 4개의 카본 나노튜브 에미터(12)가 중앙의 형광막으로 동시에 전자를 제공할에 따라, 보다 높은 휘도와 다채로 칼라 이미지를 용이하게 구현할 수 있다. 또한 본 실시예는 캐소드 전극(10)과 애노드 전극(4)을 보다 조밀하게 패터닝할 수 있어 고해상도 이미징 구현에 용이한 구조라 할 수 있다.

이 때의 카본 나노튜브 에미터(12)와 형광막(6)은 도시한 원형 이외의 다른 모양으

로 형성 가능하며, 상기 카본 나노튜브 에미터(12)는 캐소드 전극(10)과 동일한 라인 패턴으로 형성될 수 있다.

<44> 또한 본 발명이 제공하는 전계 방출 표시소자는 상기 기판(2)에 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(10) 이외에 게이트 전극을 더욱 형성하여 3극관 구조를 실현할 수 있으며, 도 8에 본 발명의 제 6실시예에 의한 전계 방출 표시소자의 단면을 도시하였다.

<45> 도시한 바와 같이, 게이트 전극(14)은 카본 나노튜브 에미터(12) 지면의 절연층(8) 내부에 형성되며, 상기한 구조는 애노드 전극(4) 위에 절연물질을 낮게 도포하고, 이 절연물질 위로 게이트 전극(14)을 형성한 뒤, 이 게이트 전극(14) 위로 절연물질을 다시 도포하여 절연층(8)을 형성하는 것으로 용이하게 제작될 수 있다. 물론, 이 때의 절연물질 도포는 형광막(6)이 형성될 부분을 제외하고 이루어진다.

<46> 상기한 구조에 근거하여 본 실시예는, 캐소드 전극(10)을 스캔 전극으로 사용하고, 상기 게이트 전극(14)을 데이터 전극으로 사용하여 이들 전극의 전압 차에 의한 전계 형성으로 카본 나노튜브 에미터(12)로부터 전자를 방출시키며, 전자 가속에 필요한 고전압을 애노드 전극(4)에 인가하여 방출된 전자를 형광막(6)으로 가속시킬 수 있다.

<47> 여기서, 절연막(8)의 두께를 조절하여 캐소드 전극(10)과 게이트 전극(14) 사이의 간격을 제어함으로써 전자 방출에 요구되는 구동 전압을 용이하게 조절할 수 있다.

<48> 이와 같이 기술한 실시예들은 화소 구동에 필요한 모든 부재들을 하나의 기판에 집약적으로 형성한 구조들로서, 기술한 구조들은 후막 공정을 이용하여 기판(2) 위에 애노드 전극(4), 절연층(8), 선택적으로 게이트 전극(14), 형광막(6), 캐소드 전극(10) 및 카본 나노튜브 에미터(12)를 차례로 적층하는 것으로 용이하게 제작할 수 있다.

<48> 그리고 이와 같이 완성된 기관(2)은 일례로 도 9에 도시한 바와 같이, 투명한 전면 기관(16)과 함께 시일재(18)에 의해 밀봉되고, 내부를 배기시켜 전체 방출 표시소자를 완성할 수 있다. 또한 도 10에 도시한 바와 같이, 전면 기관(16) 내면에 투명 전극(20)을 형성할 수 있으며, 이 경우 애노드 전극(4)에 인가되는 고전압에 의해 상기 투명 전극(20)이 플로팅(floating) 상태가 되어 전자의 퍼짐을 더욱 최소화할 수 있다.

<50> 따라서 전술한 실시예의 구조들은 종래의 3극관 구조와 비교하여 카본 나노튜브 에미터(12)가 가장 위쪽에 배치됨에 따라, 캐소드 전극(10)에 카본 나노튜브 에미터(12)를 용이하게 접합시킬 수 있다. 이와 더불어 기관 사이의 간격이 표시 특성에 특별한 영향을 미치지 않기 때문에, 스페이서를 생략하거나 대기압을 견디기에 충분한 개수로만 스페이서를 형성하여도 무방하므로, 패키징 공정이 용이해져 전체 공정의 수율을 향상시킬 수 있다.

<51> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<52> 이와 같이 본 발명은 애노드 전극과 캐소드 전극 및 카본 나노튜브 에미터를 하나의 기관에 모두 형성하고, 카본 나노튜브 에미터의 가장자리에서 동일면에 위치하는 정광막을 향해 전자를 방출하는 구조로 이루어진다. 따라서 본 발명은 전자의 퍼짐을 최소화하면서 저전압 구동이 가능하고, 전자를 제공받아 발광하는 면을 사용자에게 제공하

여 형광막의 휘도를 효과적으로 향상시키며, 게조가 용이하여 양산에 적합하며 전체 공정에 있어서 수율이 향상되는 장점을 갖는다.

【특허 청구범위】**【청구항 1】**

기관과;

상기 기관에 형성되는 애노드 전극과;

상기 애노드 전극 위 화소 영역에 형성되는 형광막과;

절연층을 사이로 상기 애노드 전극 위에 형성되는 캐소드 전극; 및

적어도 하나의 캐소드 전극 가장자리에서 상기 형광막과 마주하도록 이 형광막 측면에 형성되는 카본 나노튜브 에미터를 포함하는 전계 방출 표시소자.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 애노드 전극이 다수의 스트라이프 패턴으로 형성되는 전계 방출 표시소자.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 캐소드 전극이 애노드 전극과 수직으로 교차하는 다수의 스트라이프 패턴으로 형성되는 전계 방출 표시소자.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 절연층이 형광막을 제외한 기관 전면에 형성되어 애노드 전극과 캐소드 전극을 절연시키는 전계 방출 표시소자.

【경우항 5】

제 1항에 있어서,

상기 각본 나노튜브 에미터가 자신이 위치하는 캐소드 전극 가장자리에서 상기 형광막과 마주하여 자신의 가장자리를 형성하는 전계 방출 표시소자.

【경우항 6】

제 1항에 있어서,

상기 각본 나노튜브 에미터가 캐소드 전극의 한쪽 가장자리에 도트 타입으로 형성되어 하나의 형광막과 마주하는 전계 방출 표시소자.

【경우항 7】

제 1항에 있어서,

상기 각본 나노튜브 에미터가 캐소드 전극의 한쪽 가장자리에 라인 패턴으로 형성되어 이와 평행한 하나의 형광막 라인과 마주하는 전계 방출 표시소자.

【경우항 8】

제 1항에 있어서,

상기 각본 나노튜브 에미터가 캐소드 전극의 양쪽 가장자리를 모두 덮는 도트 타입으로 형성되어 캐소드 전극을 따라 배치된 두 개의 형광막과 마주하는 전계 방출 표시소자.

【경우항 9】

제 1항에 있어서,

상기 카본 나노튜브 에미터가 캐소드 전극의 양쪽 가장자리를 모두 덮는 라인 패턴으로 형성되어 이와 평행한 두 개의 형광막 라인과 마주하는 전계 방출 표시소자.

【청구항 10】

제 1항에 있어서,

상기 형광막은 캐소드 전극 라인 사이에 해당하는 애노드 전극 위에 개별적으로 형성되고, 상기 카본 나노튜브 에미터는 애노드 전극 라인 사이에 해당하는 캐소드 전극 위에 도트 타입으로 형성되어 4개의 카본 나노튜브 에미터가 하나의 형광막을 둘러싸는 전계 방출 표시소자.

【청구항 11】

제 1항에 있어서,

상기 캐소드 전극 밑의 절연층 중간에 형성되어 카본 나노튜브 에미터의 전자 방출을 제어하는 게이트 전극을 더욱 포함하는 전계 방출 표시소자.

【청구항 12】

제 1항에 있어서,

상기 기판과 마주하여 시일 재에 의해 이 기판과 일체로 밀봉되며, 내부를 고진공 상태로 유지하는 투명한 전면 기판을 더욱 포함하는 전계 방출 표시소자.

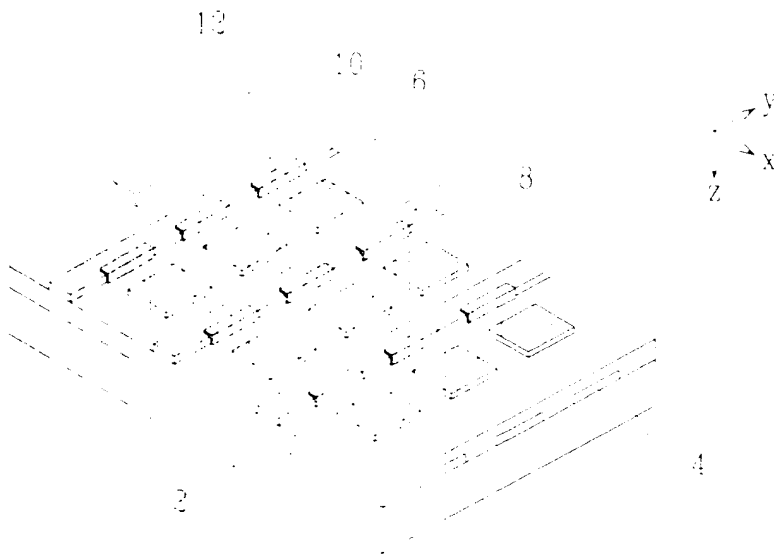
【청구항 13】

제 12항에 있어서,

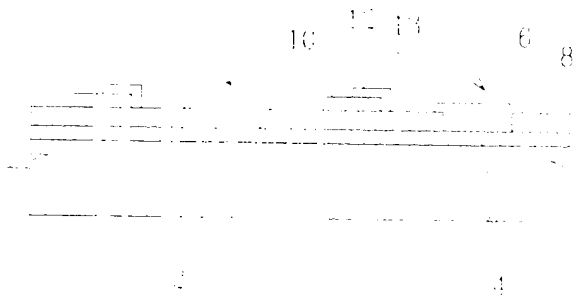
상기 전면 기판이 상기 기판과 마주하는 일면에 투명 전극을 형성하여 전자의 퍼짐을 억제하는 전계 방출 표시소자.

【図 1】

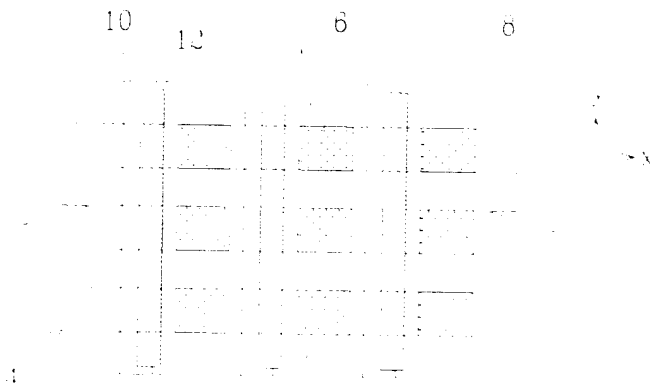
【도 1】



【도 2】



【도 3】



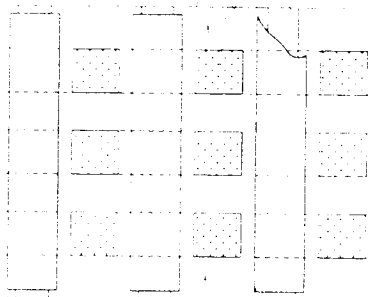
【图 4】

10 12 6 8



【图 5】

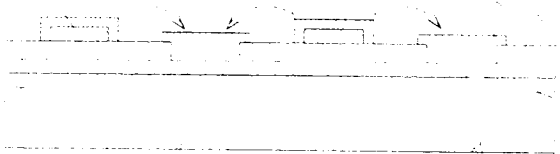
6 10 8



12

【图 6】

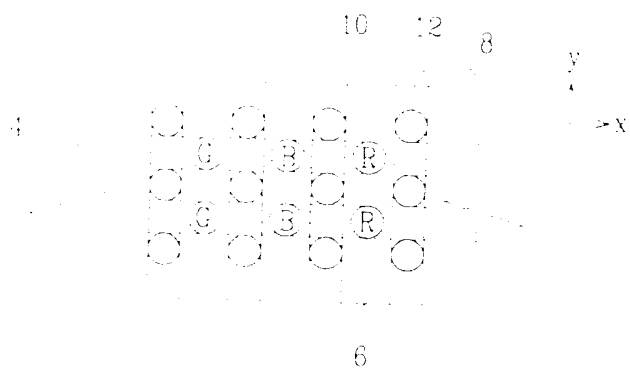
10 13 12 13 6 8



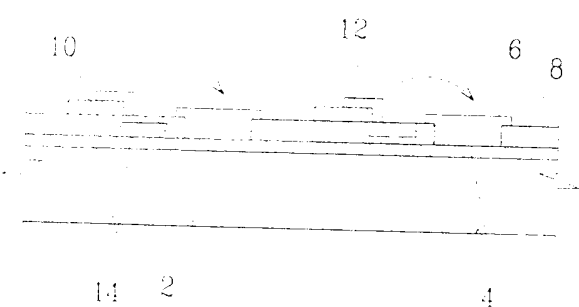
2

4

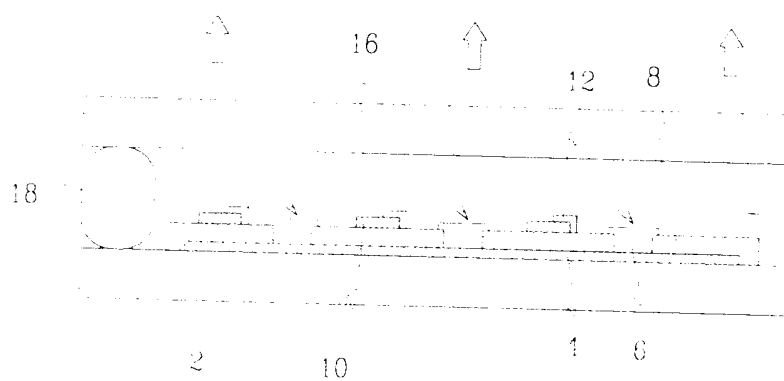
【图 7】



【图 8】



【图 9】



【图 10】

